

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2001152985 A**

(43) Date of publication of application: **05.06.01**

(51) Int. Cl

**F02M 35/104**  
**// B29C 65/16**  
**B29K 77:00**  
**B29L 23:00**

(21) Application number: **11334878**

(22) Date of filing: **25.11.99**

(71) Applicant: **TOYOTA MOTOR CORP**

(72) Inventor: **NAKAMURA HIDEO**  
**KATAHIRA NATSUHIKO**  
**NOMIZO FUMIO**

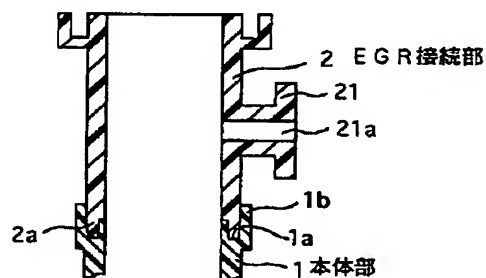
(54) **RESIN-MADE INTAKE MANIFOLD**

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a resin-make intake manifold avoiding the cost increase and weight increase caused by increase in the number of components and heat- treating an EGR connecting portion.

**SOLUTION:** This resin-make intake manifold comprises a body 1 and the EGR connecting portion 2 for connecting an exhaust gas circulating device. The body 1 is composed of transparent 6-nylon having transmission performance relative to a laser beam, or a heat source, as low-melting-point nylon. The EGR connecting portion 2 is composed of aromatic polyamide having no transmission performance relative to the laser beam and having the melting point higher than the 6-nylon comprising the body as high-melting point nylon. The aromatic polyamide is made into a non-transmission type relative to the laser beam by adding a prescribed amount of carbon black thereto as colorant. The body 1 and the EGR connecting portion 2 are integrally joined to each other by laser welding using the laser beam as the heating source.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-152985

(P2001-152985A)

(43)公開日 平成13年6月5日(2001.6.5)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード(参考)

F 0 2 M 35/104

B 2 9 C 65/16

4 F 2 1 1

// B 2 9 C 65/16

B 2 9 K 77:00

B 2 9 K 77:00

B 2 9 L 23:00

B 2 9 L 23:00

F 0 2 M 35/10

1 0 2 B

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 5 頁)

(21)出願番号

特願平11-334878

(22)出願日

平成11年11月25日(1999. 11. 25)

(71)出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72)発明者 中村 秀生

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 片平 奈津彦

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74)代理人 100081776

弁理士 大川 宏

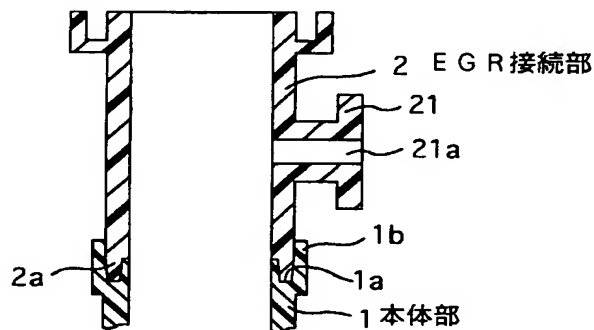
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 樹脂製インテークマニホールド

(57)【要約】

【課題】部品点数の増加によるコストアップや重量増加を回避しつつ、EGR接続部位における熱対策を施した樹脂製インテークマニホールドを提供する。

【解決手段】この樹脂製インテークマニホールドは、本体部1と、排ガス循環装置が接続されるEGR接続部2とから構成されている。本体部1は、加熱源としてのレーザー光に対して透過性がある透明な低融点ナイロンとしての6ナイロンからなる。EGR接続部2は、レーザー光に対して透過性がなくかつ本体部1を構成する6ナイロンよりも融点の高い高融点ナイロンとしての芳香族ポリアミドからなる。この芳香族ポリアミドには、着色剤としてのカーボンブラックが所定量添加されることにより、レーザー光に対して非透過性とされている。本体部1とEGR接合部2とは、加熱源としてレーザー光を用いたレーザー溶着により一体的に接合されている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 本体部と、加熱源としてレーザ光を用いたレーザ溶着により該本体部と一体的に接合され、排ガス再循環装置が接続される EGR 接続部とを含む樹脂製インテークマニホールドであって、

上記本体部は上記レーザ光に対して透過性がある低融点ナイロンからなり、上記 EGR 接続部は該レーザ光に対して透過性がなくかつ該低融点ナイロンよりも融点の高い高融点ナイロンからなることを特徴とする樹脂製インテークマニホールド。

【請求項 2】 本体部と、加熱源としてレーザ光を用いたレーザ溶着により該本体部と一体的に接合され、冷却水が流通する冷却水流通部とを含む樹脂製インテークマニホールドであって、

上記本体部は上記レーザ光に対して透過性がある低融点ナイロンからなり、上記冷却水流通部は該レーザ光に対して透過性がなくかつ該低融点ナイロンよりも耐吸水性及び融点の高い高融点ナイロンからなることを特徴とする樹脂製インテークマニホールド。

【請求項 3】 前記低融点ナイロンは 6 ナイロンであり、前記高融点ナイロンは 66 ナイロン及び芳香族ポリアミドから選択される一種であることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の樹脂製インテークマニホールド。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は樹脂製インテークマニホールドに関し、詳しくは排ガス再循環装置が接続される EGR 接続部や冷却水が流通する冷却水流通部を本体部と一体的に接合してなる樹脂製インテークマニホールドに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、自動車エンジンの軽量化の要請に応えるべく、樹脂製インテークマニホールドが採用されつつある。樹脂製インテークマニホールドを採用する場合は、樹脂はアルミ等の金属と比べて一般に熱や水に対して劣化しやすいため、耐熱性や耐水性を考慮しなければならない。

【0003】 例えば、排ガス再循環装置 (EGR) 付エンジンの場合、高温の排ガスの一部がインテークマニホールド内に流入するため、EGR との接続部位が特に高温となり易く、熱劣化の問題が発生し易い。なお、排ガス再循環装置は、排ガスの一部をインテークマニホールドに流入させて吸入空気に混入させることにより、排ガスの無公害化を図るものである。

【0004】 かかる EGR との接続部位における熱劣化問題に対しては、例えば特開平 9-317579 号公報に、断熱材を介して EGR を樹脂製インテークマニホールドに接続する技術が開示されている。

【0005】 また、V 型エンジンの場合、2 つのシリンダヘッド間に位置する樹脂製インテークマニホールド部

分に冷却水流通部が設けられている。このため、ロストコア法等による樹脂製インテークマニホールドの成形時に、冷却水用の冷却通路を同時に形成したり、あるいは金属製の冷却水管をインサート成形したりすることにより、冷却水流通部を設けている。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記従来の技術においては、以下に示すような問題点がある。

【0007】 すなわち、断熱材を介して EGR を接続する技術によれば、EGR 接続部位における樹脂製インテークマニホールドの熱劣化の問題は解消することができるが、部品点数の増加によりコスト面で不利となる。

【0008】 また、冷却水用の冷却通路を樹脂製インテークマニホールド内にそのまま成形する場合は、冷却通路を形成する樹脂が吸水又は加水分解することにより、この部分における樹脂の機械的強度が低下する等の問題がある。一方、金属製の冷却水管を別途設ける場合は、部品点数の増加によるコストアップや重量増加等の問題がある。

【0009】 本発明は上記実情に鑑みてなされたものであり、部品点数の増加によるコストアップや重量増加を回避しつつ、EGR 接続部位における熱対策を施した樹脂製インテークマニホールドを提供することを解決すべき第 1 の技術課題とするものであり、また部品点数の増加によるコストアップや金属使用による重量増加を回避しつつ、冷却通路における水対策を施した樹脂製インテークマニホールドを提供することを解決すべき第 2 の技術課題とするものである。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】 上記第 1 の課題を解決する本発明の樹脂製インテークマニホールドは、本体部と、加熱源としてレーザ光を用いたレーザ溶着により該本体部と一体的に接合され、排ガス再循環装置が接続される EGR 接続部とを含む樹脂製インテークマニホールドであって、上記本体部は上記レーザ光に対して透過性がある低融点ナイロンからなり、上記 EGR 接続部は該レーザ光に対して透過性がなくかつ該低融点ナイロンよりも融点の高い高融点ナイロンからなることを特徴とするものである。

【0011】 上記第 2 の課題を解決する本発明の樹脂製インテークマニホールドは、本体部と、加熱源としてレーザ光を用いたレーザ溶着により該本体部と一体的に接合され、冷却水が流通する冷却水流通部とを含む樹脂製インテークマニホールドであって、上記本体部は上記レーザ光に対して透過性がある低融点ナイロンからなり、上記冷却水流通部は該レーザ光に対して透過性がなくかつ該低融点ナイロンよりも耐吸水性及び融点の高い高融点ナイロンからなることを特徴とするものである。

【0012】 好適な態様において、前記低融点ナイロンは 6 ナイロンであり、前記高融点ナイロンは 66 ナイロ

ン及び芳香族ポリアミドから選択される一種である。

#### 【0013】

【発明の実施の形態】請求項1記載の樹脂製インテークマニホールドは、本体部と、加熱源としてレーザ光を用いたレーザ溶着により該本体部と一体的に接合され、排ガス再循環装置が接続されるEGR接続部とを有している。

【0014】上記本体部は、樹脂製インテークマニホールドの大部分を占め、上記レーザ光に対して透過性がある低融点ナイロンからなる。この低融点ナイロンとしては、加熱源としてのレーザ光を所定の透過率以上で透過させるものであれば特に限定されないが、その中でも成形性や溶着性が高いものや低コストのものを好ましい。例えば、6ナイロン（PA6）、11ナイロン（PA11）や12ナイロン（PA12）等のnナイロン（PAn）を好ましい低融点ナイロンとして挙げることができる。このうち特に6ナイロン（融点：215℃）を用いることが好ましい。6ナイロンは、成形性が高く、低コストであり、特に強靱性や耐溶剤性に優れている。なお、必要に応じて、ガラス繊維等で強化したものや着色したものを用いてもよい。

【0015】上記EGR接続部は、上記レーザ光に対して透過性がなくかつ上記本体部を構成する低融点ナイロンよりも融点の高い高融点ナイロンからなる。この高融点ナイロンとしては、加熱源としてのレーザ光を透過させずに吸収しうるもので、しかも上記本体部を構成する低融点ナイロンよりも融点の高いものであれば特に限定されない。例えば、66ナイロン（PA66）や46ナイロン（PA46）等のnmナイロンや、部分的芳香族ナイロン（ナイロン66/6T）等の芳香族ポリアミドに、カーボンブラック等の所定の着色剤を混入したものを好ましい高融点ナイロンとして挙げることができる。このうち特に芳香族ポリアミド（融点：280～310℃）に着色剤を混入したものを好ましい。芳香族ポリアミドは、融点が特に高く耐熱性に優れており、また高弾性率、高強度、低吸水性である。なお、必要に応じて、ガラス繊維等で強化したものを用いてもよい。

【0016】加熱源として用いるレーザ光の種類としては、レーザ光を透過させる上記低融点ナイロンの吸収スペクトルや厚さ（透過長）等との関係で、低融点ナイロンからなる上記本体部内での透過率が所定以上となるような波長を有するものが適宜選定される。例えば、YAG：Nd<sup>3+</sup>レーザ、種々の半導体レーザやHF化学レーザを用いることができる。

【0017】なお、レーザの出力や加工速度（移動速度）等の照射条件は、低融点ナイロン及び高融点ナイロンの種類や厚さ等に応じて適宜設定可能である。

【0018】レーザ溶着については、上記本体部と上記EGR接続部との接合部に対して、本体部側からレーザ

光を照射する。本体部側から照射されたレーザ光は該本体部内を透過してEGR接続部の接合面に到達し、吸収される。このEGR接続部の接合面に吸収されたレーザ光がエネルギーとして蓄積される結果、EGR接続部の接合面が加熱熔融されるとともに、このEGR接続部の接合面からの熱伝達により本体部の接合面が加熱熔融される。この状態で、本体部の接合面及びEGR接続部の接合同士を圧着させれば、両者を一体的に接合することができる。

10 【0019】以上のように、請求項1記載の樹脂製インテークマニホールドは、樹脂製インテークマニホールドの大部分を占める本体部を成形性及びコスト面に優れた低融点ナイロンで構成する一方、耐熱性が要求されるEGR接続部を耐熱性に優れた高融点ナイロンで構成するとともに、両者をレーザ溶着により強固に接合したものであるから、EGRを接続する際に断熱材等の部品を別途介在させる必要がなく、部品点数の増加によるコストアップや重量増加を回避しつつ、EGR接続部位における熱対策を施すことが可能となる。

20 【0020】請求項2記載の樹脂製インテークマニホールドは、本体部と、加熱源としてレーザ光を用いたレーザ溶着により該本体部と一体的に接合され、冷却水が流通する冷却水流通部とを有している。

【0021】上記本体部は、上記レーザ光に対して透過性がある低融点ナイロンからなる。この低融点ナイロンとしては、請求項1記載の樹脂製インテークマニホールドと同様のものを好ましい。用いることができる。

30 【0022】上記冷却水流通部は、上記レーザ光に対して透過性がなくかつ上記本体部を構成する低融点ナイロンよりも耐吸水性及び融点の高い高融点ナイロンからなる。この高融点ナイロンとしては、加熱源としてのレーザ光を透過させずに吸収しうるもので、しかも上記本体部を構成する低融点ナイロンよりも耐吸水性及び融点の高いものであれば特に限定されない。例えば、66ナイロン（PA66）や46ナイロン（PA46）等のnmナイロンや、部分的芳香族ナイロン（ナイロン66/6T）等の芳香族ポリアミドに、カーボンブラック等の所定の着色剤を混入したものを好ましい高融点ナイロンとして挙げることができる。このうち特に66ナイロン（融点：264℃）に着色剤を混入したものを好ましい。66ナイロンは、耐吸水性が特に高く加水分解もし難く、また高弾性率である。なお、必要に応じて、ガラス繊維等で強化したものを用いてもよい。

40 【0023】加熱源として用いるレーザ光の種類や、レーザの出力及び加工速度（移動速度）等の照射条件は、上記請求項1記載の樹脂製インテークマニホールドの場合と同様とすることができる。レーザ溶着についても、上記請求項1記載の樹脂製インテークマニホールドの場合と同様である。

50 【0024】以上のように、請求項2記載の樹脂製イン

テークマニホールドは、樹脂製インテークマニホールドの大部分を占める本体部を成形性及びコスト面に優れた低融点ナイロンで構成する一方、耐吸水性が要求される冷却水流通部を耐吸水性に優れた高融点ナイロンで構成するとともに、両者をレーザ溶着により強固に接合したものであるから、冷却水流通用の冷却水管等の別部品を設ける必要がなく、部品点数の増加によるコストアップや金属使用による重量増加を回避しつつ、冷却通路における水対策を施すことが可能となる。

#### 【0025】

【実施例】以下、実施例により本発明を具体的に説明する。

【0026】（実施例1）本実施例は、請求項1又は3記載の樹脂製インテークマニホールドを具現化したもので、図1に示す本実施例の樹脂製インテークマニホールドは、本体部1と、図示しない排ガス循環装置が接続されるEGR接続部2とから構成されている。

【0027】上記本体部1は、加熱源としてのレーザ光（後述する）に対して透過性がある透明な低融点ナイロンとしての6ナイロンからなる。なお、この6ナイロンには、強化剤としてのガラス繊維が30wt%添加されている。

【0028】本体部1のEGR接続部2との接合端部には、環状の係合凹部1aと、EGR接続部2の外周面を覆う環状の被覆突起部1bとが一体に設けられている。

【0029】上記EGR接続部2は、上記レーザ光に対して透過性がなくかつ上記本体部1を構成する6ナイロンよりも融点の高い高融点ナイロンとしての芳香族ポリアミドからなる。なお、この芳香族ポリアミドには、レーザエネルギー吸収用着色剤としてのカーボンブラックが所定量添加されることにより、上記レーザ光に対して非透過性とされている。また、この芳香族ポリアミドとして、具体的には、芳香族ナイロン（商品名「ザイテルHTN」、デュポン社製、融点：300℃）を用いた。

【0030】EGR接続部2の本体部1との接合端部には、上記係合凹部1aと係合可能な環状の係合凸部2aが一体に設けられている。また、EGR接続部2の側面には、図示しないEGRのパイプが連結される連結部21が一体に設けられ、この連結部21内には、該EGRから排ガスの一部をインテークマニホールド内に導入するための導入孔1aが貫設されている。

【0031】上記本体部1と上記EGR接合部2とは、本体部1の係合凹部1aとEGR接続部2の係合凸部2aとが係合し、かつ、EGR接続部2の本体部1との接合端部における外周面が本体部1の被覆突起部1bで被覆された状態で、加熱源としてレーザ光を用いたレーザ溶着により一体的に接合されている。

【0032】このレーザ溶着は、具体的には以下のように行うことができる。まず、本体部1の係合凹部1aとEGR接続部2の係合凸部2aとを係合し、かつ、EGR

R接続部2の本体部1との接合端部における外周面を本体部1の被覆突起部1bで被覆した状態で、本体部1とEGR接続部2との接合部に対して、本体部1側からレーザ光を照射する。こうして本体部1側から照射されたレーザ光は、該レーザ光に対して透過性のある本体部1内を透過してEGR接続部2の接合面に到達し、吸収される。このEGR接続部2の接合面に吸収されたレーザ光がエネルギーとして蓄積される結果、EGR接続部2の接合面が加熱溶融されるとともに、このEGR接続部2の接合面からの熱伝達により本体部1の接合面が加熱溶融される。この状態で、本体部1の接合面及びEGR接続部2の接合同士を圧着させれば、両者を一体的に接合することができる。

【0033】なお、レーザ光としては、波長が1.06μmのYAG：Nd<sup>3+</sup>レーザ光を用い、レーザの出力は200～400W、加工速度は1～5m/minとし

た。

【0034】上記構成を有する本実施例の樹脂製インテークマニホールドは、樹脂製インテークマニホールドの大部分を占める本体部1を成形性及びコスト面に優れた6ナイロンで構成する一方、耐熱性が要求されるEGR接続部2を耐熱性に優れた芳香族ポリアミドで構成するとともに、両者をレーザ溶着により強固に接合したものであるから、EGRを接続する際に断熱材等の部品を別途介在させる必要がなく、部品点数の増加によるコストアップや重量増加を回避しつつ、EGR接続部2における熱対策を施すことが可能となる。

【0035】（実施例2）本実施例は、請求項2又は3記載の樹脂製インテークマニホールドを具現化したもので、図2に示す本実施例の樹脂製インテークマニホールドは、V型エンジンに適用されるもので、本体部3と、図示しない一対のシリンダヘッド間において冷却水を流通するための冷却水流通部4とから構成されている。

【0036】上記本体部3は、加熱源としてのレーザ光（後述する）に対して透過性がある透明な低融点ナイロンとしての6ナイロンからなる。なお、この6ナイロンには、強化剤としてのガラス繊維が30wt%添加されている。

【0037】上記冷却水流通部4は、上記レーザ光に対して透過性がなくかつ上記本体部1を構成する6ナイロンよりも耐吸水性及び融点の高い高融点ナイロンとしての66ナイロンからなる。なお、この66ナイロンには、レーザエネルギー吸収用着色剤としてのカーボンブラックが所定量添加されることにより、上記レーザ光に対して非透過性とされている。また、この66ナイロンには、強化剤としてのガラス繊維が30wt%添加されている。

【0038】冷却水流通部4内には、冷却水流通用の通路4aが貫設されている。この通路4aは、ロストコア法を利用して冷却水流通部4を射出成形する際に同時に

形成した。

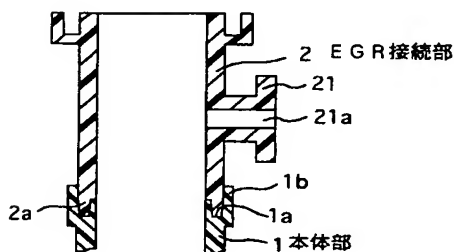
【0039】上記本体部3と上記冷却水流通部4とは、加熱源としてレーザ光を用いたレーザ溶着により一体的に接合されている。

【0040】このレーザ溶着は、具体的には以下のように行うことができる。まず、本体部3の接合端部と冷却水流通部4の接合端部とを合わせた状態で、本体部3と冷却水流通部4との接合部に対して、本体部3側からレーザ光を照射する。こうして本体部3側から照射されたレーザ光は、該レーザ光に対して透過性のある本体部3内を透過して冷却水流通部4の接合面に到達し、吸収される。この冷却水流通部4の接合面に吸収されたレーザ光がエネルギーとして蓄積される結果、冷却水流通部4の接合面が加熱溶融されるとともに、この冷却水流通部4の接合面からの熱伝達により本体部3の接合面が加熱溶融される。この状態で、本体部3の接合面及び冷却水流通部4の接合面同士を圧着させれば、両者を一体的に接合することができる。

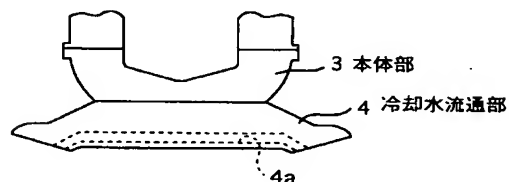
【0041】なお、レーザ光としては、波長が1.06  $\mu\text{m}$ のYAG:Nd<sup>3+</sup>レーザ光を用い、レーザの出力は200～400W、加工速度は1～5m/minとした。

【0042】上記構成を有する本実施例の樹脂製インテークマニホールドは、樹脂製インテークマニホールドの大部分を占める本体部3を成形性及びコスト面に優れた6ナイロンで構成する一方、耐吸水性が要求される冷却水流通部4を耐吸水性に優れた66ナイロンで構成するとともに、両者をレーザ溶着により強固に接合したもの

【図1】



【図2】



であるから、冷却水流通用の冷却水管等の別部品を設ける必要がなく、部品点数の増加によるコストアップや金属使用による重量増加を回避しつつ、冷却通路における水対策を施すことが可能となる。

【0043】なお、上記実施例では、冷却水流通部4内に冷却水流通用の通路4aを貫設する例について説明したが、冷却水流通部としては、加熱源としてのレーザ光に対して透過性がなくかつ本体部を構成する低融点ナイロンよりも耐吸水性及び融点の高い高融点ナイロンからなる冷却水管自体により構成することも可能である。この場合、冷却水管自体を66ナイロン等の高融点ナイロンで予め成形しておき、この冷却水管よりなる冷却水流通部と本体部とをレーザ溶着により一体的に接合すればよい。

【0044】

【発明の効果】以上詳述したように本発明の樹脂製インテークマニホールドによれば、部品点数の増加によるコストアップや重量増加を回避しつつ、EGR接続部位における熱対策や冷却通路における水対策を施すことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1の樹脂製インテークマニホールドを示す部分断面図である。

【図2】本発明の実施例2の樹脂製インテークマニホールドを示す正面図である。

【符号の説明】

1、3…本体部

2…EGR接続部

4…冷却水流通部

フロントページの続き

(72)発明者 野溝 文夫

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

Fターム(参考) 4F211 AA29 AD14 AG09 AH16 AH17

TA01 TC11 TC19 TD09 TN27